

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013232059

UDC _____

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

金融资产交易平台的设计与实现

Design and Implementation of the Platform
for Transaction of Financial Assets

徐晨达

指 导 教 师: 王吉鸿副教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2016 年 3 月

论文答辩日期: 2016 年 5 月

学位授予日期: 2016 年 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2016 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

伴随着中国经济的高速发展，金融在社会发展中的重要性也不断提高。同时，网络技术和移动通信技术的普及，也大大推动了金融交易的迅猛发展。通过互联网进行电子交易，不仅消除了传统金融产品柜台交易的种种弊端，也进一步促进了金融交易互联网化，使得互联网金融逐步成为了金融交易市场的主流交易方式。

本研究将立足于金融资产交易的特点，分析金融资产交易所需功能和具体需求，设计和实现功能完善合理、用户使用友好、性能安全稳定、扩展维护便利的金融资产交易平台。本研究基于 SOA 理念，以 B/S 体系结构为基础，以 MVC 为框架，关键开发技术主要包括 J2EE、LiveBOS 与 ABOSS 业务架构平台、Zepto 及 GMU，采用结构化、模块化设计，依赖清晰、严谨的数据与接口规范，遵照业界通用的平台标准和协议，力求使系统具备优秀的安全性、扩展性和可维护性。

经过系统需求分析、系统设计、系统实现，并通过一系列系统测试之后，系统功能基本达到预期目标：1、能基于互联网为用户提供金融资产投资服务，功能基本满足用户需求；2、系统交互友好，用户操作便捷，体验良好；3、系统运行稳定，并经受住了多项渗透测试的考验，系统稳定性与安全性得到验证。综上，本系统具有比较高的应用价值，适宜投入实际运营。

关键词：金融资产交易；SOA；J2EE

Abstract

In accordance with the development of Chinese economy, financial industry is playing an increasing important role in the development of the society. Meanwhile, the popularity of internet and mobile technology has greatly promoted the progress of financial transaction. Electronic transaction through internet not only eliminates all kinds of shortcomings of traditional financial transaction but also facilitates the development of internet financial transactions which has become the mainstream trading way in financial transaction market.

This study, based on the characteristics of financial transaction, analyzing the required functions and specific needs of it, intends to design and realize a reasonable, perfectly functional, user-friendly, safe and stable transaction platform of scalability and convenient maintenance. This study which is based on SOA and B/S model, adopts MVC as the framework and key development technologies includes J2EE, LiveBOS and ABOSS business structure platforms, Zepto and GMU. Employing the structured and modular design, depending on clear, strict statistics and interface specification and following the commonly-used standards and protocols of platform in the industry, the study is in pursuit of the good scalability, maintainability and security of the system.

After demand analysis, system design, function development and testing, system function has basically achieved the expected goals: firstly, based on the Internet, it provides the clients with services of financial investments which basically meet their needs; secondly, the system possesses good systemic interaction, convenient operation and good experience for the clients; thirdly, the system runs steadily and has gone through many penetration testings which testified its stability and security. To sum up, the system has great application value which is appropriate to be put into practical use.

Keywords: Transaction of Financial Assets; SOA; J2EE

目录

第一章 绪论	1
1.1 课题研究背景及意义	1
1.2 主要研究内容	2
1.3 论文结构安排	3
第二章 系统相关技术介绍	4
2.1 SOA	4
2.2 B/S 设计架构	4
2.3 MVC 框架	6
2.4 J2EE	6
2.5 LiveBOS 与 ABOSS	7
2.6 Zepto 及 GMU	8
2.7 本章小结	9
第三章 系统需求分析	10
3.1 系统的用例分析与业务流程	10
3.1.1 用例分析	10
3.1.2 业务流程	16
3.2 系统功能性需求	22
3.3 系统非功能性需求	23
3.2.1 可靠性需求	24
3.2.2 安全性需求	24
3.2.3 性能需求	25
3.4 本章小结	25
第四章 系统设计	26
4.1 系统总体结构设计	26

4.2 系统软件架构设计	26
4.3 系统物理架构设计	28
4.4 系统功能详细设计	30
4.4.1 网站首页	31
4.4.2 用户注册	32
4.4.3 用户登录	33
4.4.4 产品投资	34
4.4.5 交易管理	35
4.5 系统数据库设计	36
4.6 系统接口设计	41
4.6.1 接口结果集的封装	41
4.6.2 交易类接口	42
4.6.3 非交易类接口	45
4.7 本章小结	48
第五章 系统实现	49
5.1 系统开发环境与运行环境	49
5.2 系统统一输入验证	49
5.3 系统安全防护	52
5.4 系统功能实现	54
5.4.1 网站首页实现	56
5.4.2 注册功能实现	58
5.4.3 登录功能实现	60
5.4.4 投资功能实现	61
5.4.5 交易管理功能实现	65
5.4.6 移动端网站主页实现	66
5.4.7 移动端注册功能实现	67
5.4.8 移动端登录功能实现	68
5.4.9 移动端投资功能实现	69

5.5 本章小结	73
第六章 系统测试	74
6.1 测试方法与测试环境	74
6.1.1 测试环境	74
6.1.2 黑盒测试	75
6.2 黑盒测试用例	75
6.2.1 个人用户注册	76
6.2.2 用户登录	76
6.2.3 产品投资	77
6.3 网站渗透测试	77
6.3.1 SQL 注入攻击	77
6.3.2 跨站脚本攻击	78
6.3.3 TRACE 方法攻击	78
6.3.4 暴力破解攻击	79
6.3.5 敏感信息的传输	79
6.4 性能测试	79
6.5 本章小结	79
第七章 总结与展望	81
7.1 总结	81
7.2 展望	81
参考文献	83
致谢	85

Contents

Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Research Background and Significance.....	1
1.2 Main Research Contents.....	2
1.3 Structure of the Thesis.....	3
Chapter 2 Research Techonology.....	5
2.1 SOA.....	5
2.2 B/S Architecture	5
2.3 MVC Model	7
2.4 J2EE.....	7
2.5 LiveBOS and ABOSS.....	8
2.6 Zepto and GMU.....	9
2.7 Summary	10
Chapter 3 System Requirements Analysis	101
3.1 System Case Analysis and Process Analysis	101
3.1.1 Case Analysis	101
3.1.2 Process Analysis	167
3.2 Functional Requirements	223
3.3 Nonfunctional Requirements	23
3.2.1 Reliability	245
3.2.2 Security	246
3.2.3 Capability.....	256
3.4 Summary	256
Chapter 4 System Design	27
4.1 Overall Functional Structure Design.....	27

4.2 Software Architecture Design	27
4.3 Physical Architecture Design	29
4.4 Detailed Functions Design	31
4.4.1 Homepage	32
4.4.2 User Registration	323
4.4.3 User Log-in	334
4.4.4 Product Investment	345
4.4.5 Transaction Management	356
4.5 Database Design.....	367
4.6 System Interface Design.....	412
4.6.1 Encapsulation of the Interface Result Set.....	412
4.6.2 Transactional Interface	423
4.6.3 Non-transactional Interface	456
4.7 Summary	49
Chapter 5 System Implementation.....	51
5.1 Development and Runtime Environment	51
5.2 Unified Input Validation.....	51
5.3 System Security Defence.....	54
5.4 The Realization of Systemic Function	56
5.4.1 Homepage	58
5.4.2 Registration.....	60
5.4.3 Log-in	62
5.4.4 Investment	63
5.4.5 Transaction Management	67
5.4.6 Mobile Homepage	68
5.4.7 Mobile Registration	69
5.5.8 Mobile Log-in.....	70
5.4.9 Mobile Investment.....	71

5.5 Summary	75
Chapter 6 System Testing	7477
6.1 Testing Method and Environment.....	7477
6.1.1 Testing Environment	7477
6.1.2 Black-box Testing.....	78
6.2 Black-box Testing Cases	78
6.2.1 Individual User Login.....	79
6.2.2 User Registration..	79
6.2.3 Product Investment	80
6.3 Website Penetration Testing	80
6.3.1 SQL Injection	80
6.3.2 XSS	81
6.3.3 TRACE	81
6.3.4 Brute Force Attack.....	82
6.3.5 Sensitive Information Transmission.....	82
6.4 Performance Testing	82
6.5 Summary	82
Chapter 7 Conclusion and Future Work.....	815
7.1 Conclusion.....	815
7.2 Future Work	815
References	8387
Acknowledgements	8589

第一章 绪论

1.1 课题研究背景及意义

伴随着中国经济的高速发展，金融在社会发展中的重要性也不断提高，为国民经济的发展提供了越来越有力地支持，资本几乎成为最重要的生产力推动经济腾飞。同时，网络技术和移动通信技术的普及，也大大推动了金融交易的迅猛发展。金融交易通过与计算机技术的结合，走上了电子化交易的道路，通过将金融交易市场电子化，电子交易不仅消除了传统金融交易的种种弊端，也促进了现代金融业的快速发展。电子金融交易的主要优点有：交易效率高、速度快，交易透明度高，交易成本低，系统安全性高，不受交易时间的限制，不受交易空间的限制，可以进行多方位的扩展，大力推动现代金融业发展等^[1]。因此现在电子交易已经成为了金融交易市场的主流交易方式。

我国互联网金融也乘着金融交易电子化高速发展的东风，迅猛发展，截至 2015 年 6 月，我国已有 2000 余家金融资产交易运营平台。“互联网金融”和“移动金融”也逐步成为了金融领域最时尚的研究方向。随着互联网金融时代的到来，金融已经逐步发展为第三方支付、互联网银行、众筹融资等一系列新形态的互联网金融产业^[2]。目前我国金融资产交易平台主要模式有 2 类。

一类是个人对个人（P2P）的网络借贷平台，借款者通过这种金融资产交易平台发布借款信息，借出者根据借款信息决定借出金额，借贷双方通过金融资产交易平台确立借贷关系并且完成一定的交易手续，从而实现互联网自助式借贷。其中根据平台参与交易的程度分为担保型和发布型，担保型即指平台为借出者提供一定的担保，借出者的资金安全能够得到保障，发布型则是纯粹的网络借贷信息发布平台，并不具备担保功能^[3]。

另一类则是金融机构或者准金融机构进行金融产品及其衍生品的创新，这些机构依托互联网平台，以较低的门槛，将他们现有的信贷资产分割、打包成新的有价证券进行销售。

各界广泛看好互联网金融资产交易平台发展潜力，其带来的积极作用更加不可小觑。从微观上看，一方面各类互联网金融交易平台凭借着信息发布迅速、金融产品丰富、收

益高于传统银行利率、操作流程简单便捷等优势吸引了不少投资者，投资者获益；另一方面，有融资需求的企业或个人通过互联网金融交易平台便能够以较低的人力成本、资金成本、时间成本获取所需资金，融资效率大幅提高，企业主及相关群体获益。从宏观角度看，资金的整体利用率得到了提高，对于促进国民经济的发展有较为积极的作用。

雨后春笋般涌现的互联网金融资产交易平台备受瞩目，成为当下焦点的同时，也暴露出了一些隐患：1、互联网金融从本质上来看仍然具有金融的经营风险，而且其风险的隐蔽性更强，风险发生更加突然，负面影响也更加广泛；2、当前行业缺乏“游戏规则”，从业门槛较低，对从业的金融交易平台监管力度不足；3、金融交易平台内部风险控制制度不完善，若对融资需求方或是金融产品的审核不足，一旦发生风险，难以应对；4、信息安全技术水平有待提高^[4]。

在当前金融资产交易行业发展迅猛的趋势下，设计和实现更可靠更高效的金融资产交易平台已经成为了助力互联网金融交易行业发展的重要途径。因此，本研究将立足于金融资产交易的特点，分析金融资产交易所需功能和具体需求，设计和实现功能完善合理、用户使用友好、性能安全稳定、扩展维护便利的金融资产交易平台。

1.2 主要研究内容

本研究最终目的是实现一个联网报价、分散委托、统一规则、统一托管清算、统一监管、以金融资产托管为基础的区域性电子化金融资产托管与交易综合信息平台。研究内容包括以下方面：

1、对金融资产交易特点和需求进行调研，从系统功能性需求、非功能性需求两个方面进行研究与分析，明确系统的开发需求。

2、在开发过程中秉承实用、高效、安全的原则，基于 SOA 理念，依托 B/S 体系结构，使用 MVC 框架，采用 J2EE 为主要开发技术，以 LiveBOS 与 ABOSS 业务架构平台作为后台管理系统与交易系统，采用结构化、模块化设计，依赖清晰、严谨的数据与接口规范，遵照业界通用的平台标准和协议，力求使系统具备完备的安全性、扩展性和可维护性。

3、具体的系统设计如下：

业务交易平台网站通过标准接口,依托底层的交易系统与管理系统,实现用户管理、账户管理、委托撮合等功能。具体说来,业务交易平台网站主要分为网站门户与个人中心两个部分:第一部分是网站门户,主要进行信息展示与产品展示,包括产品中心与信息中心两个模块;第二部分是个人中心,主要实现用户个人信息的编辑查询等功能,主要包括:我的交易、我的资产、资金管理、银行卡管理、账户安全、我的收藏等功能。此外,本系统还将基于轻量级前端开发 JavaScript 库——Zepto,及其 mobile UI 组件库——GMU,实现一个对手机以及 PAD 友好的移动端网站,该移动端网站能够实现金融资产交易平台 PC 网页端的大部分业务功能。

4、平台设计完成后,将针对平台功能的完整性和稳定性进行测试,形成测试结果报告。

1.3 论文结构安排

本文阐述了金融资产交易平台的设计、实现过程与成果,文章主体一共分为七个章节。

第一章为绪论,介绍了金融资产交易平台发展现状及其意义及研究的主要内容。

第二章对系统所使用的相关技术进行了介绍,包括 SOA 理念、B/S 设计架构、MVC 框架、J2EE 技术,着重介绍了 LiveBOS 与 ABOSS 平台。

第三章则详细分析了系统需求,既涵盖了系统功能相关的需求,又覆盖了非功能方面的需求,并进行了用例分析和系统业务流程分析。

第四章为系统设计,包含了系统总体结构设计、软件架构设计、物理架构设计、功能详细设计、数据库设计、接口设计等多个层面,从设计之初就力求系统稳定、可靠。

第五章从系统开发环境与运行环境、系统统一输入验证、系统安全防护、注册模块、投资模块、交易管理模块、移动端网站首页、移动端投资模块等方面阐述了系统的实现。

第六章主要内容是系统测试,在介绍了测试方法后,详细阐述了黑盒测试用例和网站渗透测试。

第七章在金融资产交易平台顺利实现的基础上进行了总结与展望。

第二章 系统相关技术介绍

2.1 SOA

所谓 SOA (Service-oriented Architecture)，即指面向服务的架构体系。在该架构下，最基本、最核心的单元就是服务。通过将不同的功能定义为独立服务，根据服务之间定义精确的接口和契约集成起来，并遵循一定顺序调用这些服务。SOA 架构模型包含了服务提供者、服务请求者、服务注册中心三类角色，由服务请求者向服务注册中心发起请求，服务注册中心在服务存储库中查找所需服务，将服务请求发布给服务提供者，服务提供者与请求者绑定并对所需服务进行调用^[5]。

SOA 具有松散耦合、粗粒度服务、标准化接口、无状态服务这四大特点。首先，松散耦合指的是两个服务之间的联系比较独立，若改变某个服务内部实现的细节，并不会对其他的服务的使用者产生影响。其次，相对于表示具体功能的细粒度服务，粗粒度服务表示业务流程，粗粒度服务的灵活性大大提高，能够快速重组成新的业务逻辑；再次，SOA 下的接口定义方式是标准和中立的，服务与技术是相互独立的，即使使用的是不同的平台和语言，这些服务依然可以被随时调用^[6]。最后，在 SOA 架构下，服务单元减少了管理的信息状态，维持无状态，并即使在需要服务的支持和配合的情况下，依然能够不依赖其他服务的状态和请求。

由 SOA 的特点可见，该架构下能根据具体的用户需求，通过松散耦合、粗粒度的组合方式，利用标准、统一的业务接口进行交互，灵活的将服务单元进行分布式部署，能够快速、准确实现服务的集成和重组，在具备很强的可靠性和稳定性的同时，仍然拥有很好的可扩展性和可重用性，能够从容应对业务需求的突然变化。

2.2 B/S 设计架构

B/S (Browser/Server) 架构随着互联网技术兴起而得到发展和应用，是多数基于互

联网的应用所采用的浏览器和服务器架构，最初由微软公司研发。在这种架构下，客户端主要应用是 Web 浏览器，实现功能的核心部分集中于服务器，简化了系统的开发，方便了系统的维护。

该架构具体由表示层、功能层、数据层构成^[7]：

1、表示层（Presentation）即客户端的浏览器，通过浏览器将用户请求发送至服务器，并将服务器反馈给客户端的主页显示在浏览器上。

2、功能层（Business Logic）即 Web 服务器和应用服务器，Web 服务器接受到用户通过浏览器发来的请求，而后向数据库服务器发出相应请求，数据库服务器将请求的执行结果反馈给 Web 服务器，Web 服务器将处理结果组织成网页回传给客户的浏览器。应用服务器则负责具体事务的处理。

3、数据层（Data Source）即数据库服务器，实现了数据库新增、删除、修改、查询等功能。其接受来自 Web 服务器的请求，并把请求的执行结果反馈给 Web 服务器。

B/S 架构通过将绝大部分的业务逻辑处理集中在服务器端，仅留页面交互等小部分事务逻辑在前端的方式，具备了诸多优势^[8]：

1、分布式应用：基于互联网的 B/S 结构很好的适应了当前软件能够在互联网上广泛开展业务的需求，其通过简化前端、服务器分布达到了分布式应用的目的。

2、跨平台应用：B/S 结构集中管理了应用逻辑，并按照相关标准为服务器设计了诸多应用逻辑组件，兼容了多种数据库，服务器端选用各类硬件、各式网络操作系统和数据库系统，几乎没有特殊限制，实现了跨平台应用。

3、部署、维护便利：在 B/S 结构下，不论是整个系统的所有逻辑部件均集中于服务器，系统管理人员不需要在千千万万的客户端配置应用程序，而且更新时仅需更新服务器端，即可实现全体客户端功能更新，用户不需要任何操作即可获得最新的功能，这大大提升了软件升级和维护的效率。

4、节约成本：B/S 结构具备了标准化的应用逻辑部件，降低了开发成本；后期可以根据服务器的负载情况，动态的增加服务器数量或者提高服务器的性能，就可以提高整个系统的性能，可以根据业务发展情况调节服务器开支。同时，由于服务器端也可运行在 Linux 上，而且安全性高，开源软件的使用也降低了成本。

5、用户友好：用户仅需安装浏览器，使用鼠标操作即可访问相关服务，操作简单。

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.